PART3　データの相関

例題

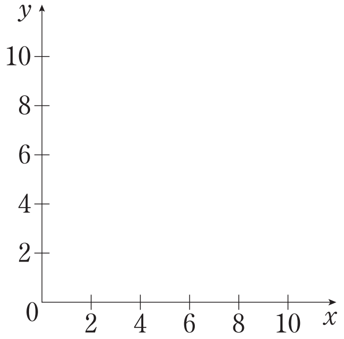
次の表は，2 つの変量 x，y からなるデータである。

x	2	5	1	9	3	6	7	4	8	6
y	8	6	9	2	7	4	3	7	2	3

(1)　散布図をかき，x，y の間に相関があるか調べよ。また，相関がある場合は，正，負のどちらの相関があると考えられるかを答えよ。

(2)　x と y の分散はともに 6.09，x と y の共分散は -5.91 である。x と y の相関係数を求めよ。ただし小数第 3 位を四捨五入せよ。

〈散布図〉



Point Pickup

練習

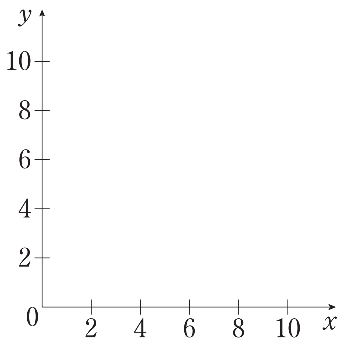
次の表は，5人の生徒a，b，c，d，eの小テストA，Bの得点である。Aの得点をx(点)，Bの得点をy(点)とする。

生徒	a	b	c	d	e
Aの得点	10	8	4	7	6
Bの得点	6	9	3	5	7

⑴　散布図をかき，x，yの間に相関があるか調べよ。また，相関がある場合は，正，負のどちらの相関があると考えられるかを答えよ。

⑵　xとyの相関係数を求めよ。

〈散布図〉



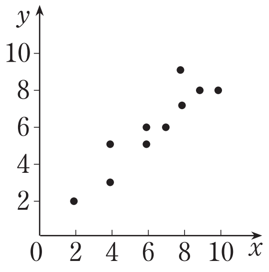
第 13 講　PART3　確認問題

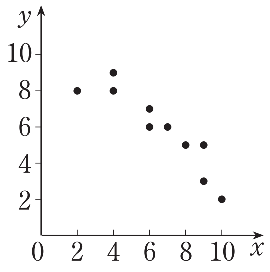
1　次のデータの散布図として適当なものを，下の①～④から選べ。［ア］

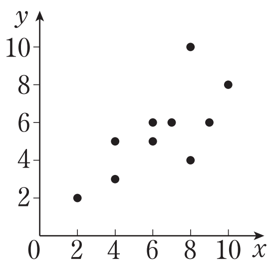
また，x と y の間にはどんな関係があるといえるか。適当なものを，下の①～③から選べ。［イ］

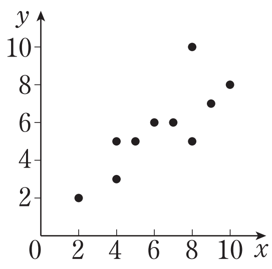
x	2	4	4	6	6	7	8	8	9	10
y	2	3	5	5	6	6	7	9	8	8

［ア］の選択肢

①


②


③


④


［イ］の選択肢

①　正の相関がある。

②　負の相関がある。

③　相関がない。

2 次の表は 2 つの変量 x，y からなるデータである。x と y の相関係数 r は，$r=0.$ **ウエ** である。ただし，$\sqrt{2}=1.41$ とし，小数第 3 位を四捨五入して答えよ。

x	1	4	5	6	7	8	8	9
y	7	11	8	10	10	10	13	11

PART3　データの相関

例題

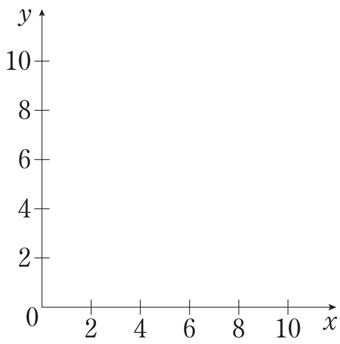
次の表は，2 つの変量 x，y からなるデータである。

x	2	5	1	9	3	6	7	4	8	6
y	8	6	9	2	7	4	3	7	2	3

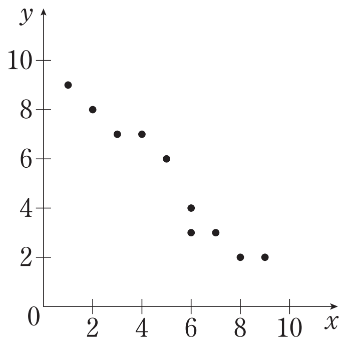
(1)　散布図をかき，x，y の間に相関があるか調べよ。また，相関がある場合は，正，負のどちらの相関があると考えられるかを答えよ。

(2)　x と y の分散はともに 6.09，x と y の共分散は -5.91 である。x と y の相関係数を求めよ。ただし小数第 3 位を四捨五入せよ。

〈散布図〉



(1)



負の相関がある

(2)　x と y の分散はともに 6.09 より，x と y の標準偏差はともに $\sqrt{6.09}$

よって，x と y の相関係数は

$$\frac{-5.91}{\sqrt{6.09}\sqrt{6.09}}=-\frac{5.91}{6.09}=-0.970\cdots\cdots \fallingdotseq -0.97$$

練習

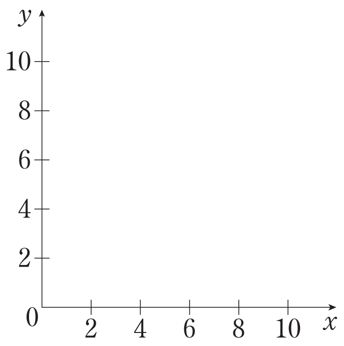
次の表は，5 人の生徒 a，b，c，d，e の小テスト A，B の得点である。A の得点を x(点)，B の得点を y(点)とする。

生徒	a	b	c	d	e
A の得点	10	8	4	7	6
B の得点	6	9	3	5	7

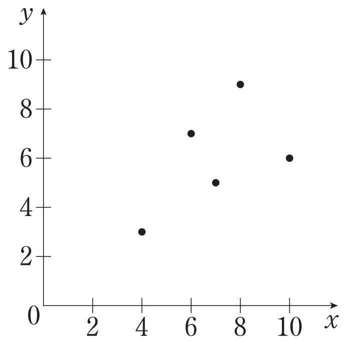
(1)　散布図をかき，x，y の間に相関があるか調べよ。
また，相関がある場合は，正，負のどちらの相関があると考えられるかを答えよ。

(2)　x と y の相関係数を求めよ。

〈散布図〉



(1)



正の相関がある

(2)　$\overline{x}=\frac{1}{5}(10+8+4+7+6)=7$ (点)

$\overline{y}=\frac{1}{5}(6+9+3+5+7)=6$ (点)

$s_x{}^2=\frac{1}{5}\{3^2+1^2+(-3)^2+0^2+(-1)^2\}=\frac{20}{5}=4$ より $s_x=\sqrt{s_x{}^2}=\sqrt{4}=2$ (点)

$s_y{}^2=\frac{1}{5}\{0^2+3^2+(-3)^2+(-1)^2+1^2\}=\frac{20}{5}=4$ より $s_y=\sqrt{s_y{}^2}=\sqrt{4}=2$ (点)

$s_{xy}=\frac{1}{5}\{3\cdot0+1\cdot3+(-3)\cdot(-3)+0\cdot(-1)+(-1)\cdot1\}=\frac{11}{5}=2.2$

よって，相関係数は $r=\frac{s_{xy}}{s_x s_y}=\frac{2.2}{2\times2}=0.55$

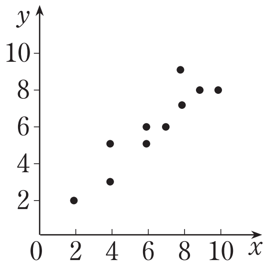
第 13 講　PART3　確認問題 解答

1

[正解] ア：①，イ：①

[解説]

散布図は次のようになる。 [A]



正の相関がある。 [B]

[A]　x と y の値の組を座標 $(x,\ y)$ としてとっていく。

[B]　散布図における点の分布が右上がりの直線に近い
　→正の相関がある
右下がりの直線に近い
　→負の相関がある
どちらの傾向もない
　→相関がない

2 [正解] ウエ：71

[解説]

$$\overline{x}=\frac{1}{8}(1+4+5+6+7+8+8+9)$$

$$=\frac{48}{8}=6$$

$$\overline{y}=\frac{1}{8}(7+11+8+10+10+10+13+11)$$

$$=\frac{80}{8}=10$$

$$s_x{}^2=\frac{1}{8}\{(-5)^2+(-2)^2+(-1)^2+0^2+1^2+2^2+2^2+3^2\}$$

$$=\frac{48}{8}=6$$

より　$s_x=\sqrt{s_x{}^2}=\sqrt{6}$

$$s_y{}^2=\frac{1}{8}\{(-3)^2+1^2+(-2)^2+0^2+0^2+0^2+3^2+1^2\}$$

$$=\frac{24}{8}=3$$

より　$s_y=\sqrt{s_y{}^2}=\sqrt{3}$

$$s_{xy}=\frac{1}{8}\{(-5)\cdot(-3)+(-2)\cdot 1+(-1)\cdot(-2)+0\cdot 0+1\cdot 0+2\cdot 0+2\cdot 3+3\cdot 1\}$$ [C]

$$=\frac{24}{8}=3$$

よって，相関係数は

$$r=\frac{s_{xy}}{s_x s_y}=\frac{3}{\sqrt{6}\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{1.41}{2}=0.705\fallingdotseq\mathbf{0.71}$$

[D]

[C]　共分散

$$s_{xy}=\frac{1}{n}\{(x_1-\overline{x})(y_1-\overline{y})+(x_2-\overline{x})(y_2-\overline{y})+\cdots+(x_n-\overline{x})(y_n-\overline{y})\}$$

[D]　相関係数

$$r=\frac{s_{xy}}{s_x s_y}=\frac{(x\text{と}y\text{の共分散})}{(x\text{の標準偏差})\times(y\text{の標準偏差})}$$